

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ –  
директор ФГУП УНИИМ

Леонов В. В.

2005 г.



Система информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии  
автоматизированная ОАО «Березовская ГРЭС-1»

Внесена в Государственный Реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 29047 05

Изготовлена по технической документации ООО «НПФ «Прософт-Е», заводской № 063.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Березовская ГРЭС-1» (далее АИИС КУЭ), установленная на ОАО «Березовская ГРЭС-1», предназначена для измерения количества электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, накопления и обработки информации о генерации, отпуске и потреблении электрической энергии и мощности, хранения и отображения полученной информации, формирования отчетов по генерации, отпуске и электропотреблению для Администратора торговой системы, Системного оператора и смежных участников оптового рынка электроэнергии.

Область применения – измерение, контроль и учет электрической энергии и мощности с целью обеспечения проведения финансовых расчетов ОАО «Березовская ГРЭС-1», Красноярский край, г. Шарыпово, на оптовом рынке электроэнергии.

## ОПИСАНИЕ

В состав АИИС КУЭ входят измерительные каналы (далее - ИК), которые предназначены для измерения и учета электрической энергии и мощности и построены на базе следующих средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983;
- счетчиков электронных многофункциональных ЕвроАЛЬФА;
- программно-технического комплекса «ЭКОМ».

Каждый счетчик электрической энергии АИИС КУЭ входит в состав нескольких ИК, обеспечивающих измерение приема и/или отдачи активной и реактивной электрической энергии и мощности, передаваемой по конкретному вводу.

Перечень ИК АИИС КУЭ с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической, входящих в состав ИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1

ИК, №	Измеряемая энергия и мощность	Наименование объекта (электростанция, подстанция); наименование присоединения	Типы средств измерений, входящих в состав ИК; класс точности; Государственный реестр, №; кол-во
1	2	3	4
1	активная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 2, генератор ТГ-2	EA05RAL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
2	активная отдача		ЗНОЛ.06-24; 0,5; 3344; 3 шт.
3	реактивная прием		ТШВ24; 0,2; 6380; 3 шт.
4	реактивная отдача		
5	активная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 2, ВЛ-521	EA02RAL-B-4; 0,2S; 16666; 1 шт.
6	активная отдача		НДЕ-500; 0,5; 24991; 3 шт.
7	реактивная прием		ТФЗМ-500; 0,5; 6541; 3 шт.
8	реактивная отдача		
9	активная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 1, к. сборка 11ТА	EA05RL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
10	реактивная прием		ЗНОЛ.06-6; 0,5; 3344; 3 шт.
11	активная прием		ТЛ-10; 0,5; 4346; 3 шт.
12	реактивная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 1, к. сборка 11ТБ	EA05RL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
13	активная прием		ЗНОЛ.06-6; 0,5; 3344; 3 шт.
14	реактивная прием		ТЛ-10; 0,5; 4346; 3 шт.
15	активная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 1, секция СН 6кВ – 1Б	EA05RL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
16	реактивная прием		ЗНОЛ.06-6; 0,5; 3344; 3 шт.
17	активная прием		ТЛ-10; 0,5; 4346; 3 шт.
18	активная отдача	Березовская ГРЭС-1; Блок № 1, ВЛ-520	EA02RAL-B-4; 0,2S; 16666; 1 шт.
19	реактивная прием		НДЕ-500; 0,5; 24991; 3 шт.
20	реактивная отдача		ТФЗМ-500; 0,5; 6541; 3 шт.
21	активная прием	Березовская ГРЭС-1; ВЛ Д-128	EA02RAL-B-4; 0,2S; 16666; 1 шт.
22	активная отдача		НКФ-220-58; 0,5; 1382; 3 шт.
23	реактивная прием		ТВ-220; 0,5; 20644; 3 шт.
24	реактивная отдача		
25	активная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 2, секция СН 6кВ – 2Б	EA05RL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
26	реактивная прием		ЗНОЛ.06-6; 0,5; 3344; 3 шт.
27	активная прием		ТЛ-10; 0,5; 4346; 3 шт.
28	реактивная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 2, секция СН 6кВ – 2А	EA05RL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
29	активная прием		ЗНОЛ.06-6; 0,5; 3344; 3 шт.
30	активная отдача		ТЛ-10; 0,5; 4346; 3 шт.
31	реактивная прием	Березовская ГРЭС-1; Блок № 1, генератор ТГ-1	EA05RAL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
32	реактивная отдача		ЗНОЛ.06-24; 0,5; 3344; 3 шт.
			ТШВ24; 0,2; 6380; 3 шт.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
33	активная прием	Котельная РПКБ; Трансформатор 75Т	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
34	реактивная прием		ТОЛ-10; 0,5; 7069; 2 шт.
37	активная прием	Котельная РПКБ; Трансформатор 73Т	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
38	реактивная прием		ТОЛ-10; 0,5; 7069; 2 шт.
35	активная прием	Котельная РПКБ; Трансформатор 76Т	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
36	реактивная прием		ТОЛ-10; 0,5; 7069; 2 шт.
39	активная прием	Котельная РПКБ; Трансформатор 74Т	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
40	реактивная прием		ТОЛ-10; 0,5; 7069; 2 шт.
41	активная прием	КАТЕКЭлектросеть, ШРЭС, ПС Шарыповская № 25 220/110/10; Ф 25-19	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
42	реактивная прием		ТЛМ-10; 0,5; 2473; 2 шт.
43	активная прием	КАТЕКЭлектросеть, ШРЭС, ПС Шарыповская № 25 220/110/10; Ф 25-11	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
44	реактивная прием		ТЛМ-10; 0,5; 2473; 2 шт.
45	активная прием	КАТЕКЭлектросеть, ШРЭС, ПС Шарыповская № 25 220/110/10; Ф 25-18	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
46	реактивная прием		ТЛМ-10; 0,5; 2473; 2 шт.
47	активная прием	КАТЕКЭлектросеть, ШРЭС, ПС Шарыповская № 25 220/110/10; Ф 25-20	EA05RL-B-3; 0,5S; 16666; 1 шт.
48	реактивная прием		ТЛМ-10; 0,5; 2473; 2 шт.
49	активная прием	Насосная теплосети п. Холмогорское	EA05RL-B-4; 0,5S; 16666; 1 шт.
50	реактивная прием		Т-0,6 6 У3; 0,5; 6891; 3 шт.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, входящие в состав ИК АИИС КУЭ, осуществляют приведение измеряемых токов и напряжений к уровням, соответствующим входным токам и напряжениям счетчиков электрической энергии.

Счетчики электрической энергии, входящие в состав ИК АИИС КУЭ, выполняют автоматическое измерение активной и реактивной мощности, вычисляют значения электрической энергии и средней мощности. Данные профиля нагрузки формируются на основании измеренных данных и сохраняются в памяти счетчика.

Верхний уровень АИИС КУЭ построен на базе ПТК «ЭКОМ» и включает в себя:

- устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» (далее – УСПД);
- сервер баз данных на основе промышленного компьютера с соответствующим программным обеспечением;
- каналобразующую аппаратуру;

— систему обеспечения единого времени на базе GPS-приемника сигналов точного времени.

Программное обеспечение АИИС КУЭ работает под управлением операционной системы Microsoft Windows 2000 Server и включает в себя пакет специализированных программ, которые обеспечивают:

- автоматический регламентированный сбор результатов измерений АИИС КУЭ;
- сбор данных, ведение статистики и протокола событий в АИИС КУЭ, сохранение информации в базе данных;
- сбор данных о состоянии счетчиков электрической энергии с УСПД;
- контроль поступления данных с УСПД;
- хранение результатов измерений АИИС КУЭ и состояний счетчиков электрической энергии;
- автоматическое формирование отчетных документов по всем присоединениям и их отправку заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление регламентированного доступа к данным АИИС КУЭ;
- диагностику работы технических средств и программного обеспечения.

АИИС КУЭ обеспечивает измерение следующих параметров, характеризующих генерацию, отпуск и потребление по отдельным ИК:

- приема и/или отдачи активной и реактивной энергии за заданные временные интервалы, кратные получасу;
- приема и/или отдачи активной и реактивной электрической энергии нарастающим итогом за сутки, месяц или год;
- средние (получасовые) значения активной и реактивной мощности (нагрузки);
- средний (получасовой) максимум активной мощности (нагрузки) в часы утреннего и вечернего максимумов нагрузки.

АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое измерение времени и ведение календаря с помощью внутренних таймеров счетчиков, УСПД и сервера баз данных. Синхронизация времени в УСПД осуществляется по сигналам точного времени, принимаемым через GPS-приемник. Синхронизация таймеров сервера баз данных и счетчиков электрической энергии осуществляется от УСПД. При каждом сеансе связи УСПД контролирует расхождение времени своего таймера и времени таймеров сервера баз данных и таймеров счетчиков и при необходимости их корректирует.

Для защиты метрологических характеристик АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным (индивидуальные пароли для защиты файлов и баз данных).

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Общее количество ИК АИИС КУЭ – 50.

Интервал задания тарифных зон – 30 минут.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Предел допускаемого значения полной относительной погрешности измерения электрической энергии и средней мощности для разных типов ИК АИИС КУЭ:

- ИК тип 1 (счетчик электрической энергии класса точности 0,2 S; трансформатор тока класса точности 0,5; трансформатор напряжения класса точности 0,5) –  $\pm 0,9\%$ \*);
- ИК тип 2 (счетчик электрической энергии класса точности 0,5 S; трансформатор тока класса точности 0,5; трансформатор напряжения класса точности 0,2) –  $\pm 0,9\%$ \*);
- ИК тип 3 (счетчик электрической энергии класса точности 0,5 S; трансформатор тока класса точности 0,2; трансформатор напряжения класса точности 0,5) –  $\pm 0,9\%$ \*);
- ИК тип 4 (счетчик электрической энергии класса точности 0,5 S; трансформатор тока класса точности 0,5; трансформатор напряжения класса точности 0,5) –  $\pm 1,0\%$ \*);
- ИК тип 5 (счетчик электрической энергии класса точности 0,5 S; трансформатор тока класса точности 0,5) –  $\pm 0,9\%$ \*).

Предел допускаемого значения относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии  $\pm 0,01\%$ .

Предел допускаемого значения относительной погрешности вычисления средней мощности  $\pm 0,01\%$ .

Предел допускаемого значения абсолютной погрешности определения текущего времени  $\pm 5$  с/сут.

Пределы допускаемых значений погрешностей от влияния внешних воздействий на ИК определяются в соответствии с ГОСТ 26035 и ГОСТ 30206 классами точности счетчиков электрической энергии.

<sup>\*)</sup> Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации – нормальные, измеряемые токи и напряжения равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или  $\pi/2$  при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 97-263-2004.

Условия эксплуатации АИИС КУЭ:

- электропитание УСПД (90÷260) В, (50±1) Гц;
- мощность, потребляемая УСПД, не более 25-60 Вт;
- напряжение питания и мощность, потребляемая компьютером и счетчиками электрической энергии согласно ЭД на эти средства;
- температура окружающей среды для счетчиков электрической энергии от минус 40 до 55 °С;
- температура окружающей среды для УСПД и Сервера от минус 10 до 50 °С.

Показатели надежности:

- наработка на отказ счетчиков ЕвроАЛЬФА не менее 50 000 час;
- наработка на отказ УСПД «ЭКОМ-3000» не менее 55 000 час;
- срок службы счетчиков ЕвроАЛЬФА не менее 30 лет;
- срок службы УСПД «ЭКОМ-3000» не менее 20 лет.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество
Трансформаторы тока типов, указанных в таблице 1	52 шт.
Трансформаторы напряжения типов, указанных в таблице 1	37 шт.
Счетчики электронные многофункциональные типа ЕвроАЛЬФА	20 шт.
УСПД «ЭКОМ-3000»	1 шт.
Система обеспечения единого времени на базе приемника типа ACE III GPS	1 шт.
Сервер баз данных АИИС КУЭ Proliant ML 350 Hewlett-Packard Development Company, L. P.	1 шт.
Специализированное программное обеспечение (ПО): ПО «Конфигуратор 3000», версия (дата) 10/01/2005 ПО «Тест 3000», версия (дата) 19/11/2004 ПО «Сканер 3000» (Сервер опроса), версия (дата) 29/12/2004 ПО «ControlAge» (АРМ Энергосфера), версия (дата) 25/01/2005 ПО «DataImpEx», версия (дата) 13/01/2005 ПО «FileMale», версия (дата) 26/09/2002 ПО «Adcenter», версия (дата) 15/01/2005 ПО «AdmTool», версия (дата) 17/01/2005 ПО «AlarmService», версия (дата) 08/12/2004 ПО «АльфаПлюс», версия (дата) 16/12/2002 ПО «Microsoft Windows 2000 Server» SP4 СУБД «Windows SQL-Server 2000» SP3	1 комплект
Терминал сотовой связи GSM 900/1800с с антенной и блоком питания Siemens TC-35i Terminal	2 шт.
Модем телефонный USRobotics 56k	2 шт.
Модем для выделенной линии связи AnCom ST/T6430C/100	4 шт.
Повторитель интерфейса RS-485 I-7510 ISPCON	4 шт.
Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 I-7520 ISPCON	1 шт.
Пассивный разветвитель интерфейса RS-485	21 шт.
Источник бесперебойного питания типа Liebert 1000 VA	1 шт.
Стабилизированный источник питания Sitop LOGO Power	2 шт.
ЗИП	1 комплект
Эксплуатационная документация	1 комплект
Методика поверки	1 экземпляр

## ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом «ГСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Березовская ГРЭС-1». Методика поверки МП 97-263-2004», утвержденным ФГУП УНИИМ в марте 2005 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА), утвержденной «ВНИИМ» им. Д.И.Менделеева в феврале 1998 г.;
- радиоприемник сигналов точного времени УКВ диапазона по ГОСТ 5651;
- комплект программных и технических средств, согласно таблице 2, установленный на переносном компьютере «NoteBook».

Межповерочный интервал 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S). Общие технические условия».

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Березовская ГРЭС-1» (Красноярский край, г. Шарыпово). АИИС КУЭ ОАО «Березовская ГРЭС-1. Техническое задание на модернизацию АСКУЭ ОАО «Березовская ГРЭС-1».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной коммерческого учета автоматизированной ОАО «Березовская ГРЭС-1» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «НПФ «Прософт-Е»

Адрес:

Телефон:

620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

(343) 376-28-20

Генеральный директор

ООО «НПФ «Прософт-Е»



Распутин А.С.